

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
16. Juni 2005 (16.06.2005)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2005/054925 A1

(51) Internationale Patentklassifikation⁷: **G02B 23/12**,
27/01, 23/18

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2004/013581

(22) Internationales Anmeldedatum:
30. November 2004 (30.11.2004)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
103 56 024.6 1. Dezember 2003 (01.12.2003) DE

(71) Anmelder und

(72) Erfinder: **DURNER, Andreas** [DE/DE]; Bäumenheimer
Strasse 28, 86609 Donauwörth (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **DRAHEIM, Andre**
[DE/DE]; Krautgartenweg 1, 86609 Donauwörth (DE).

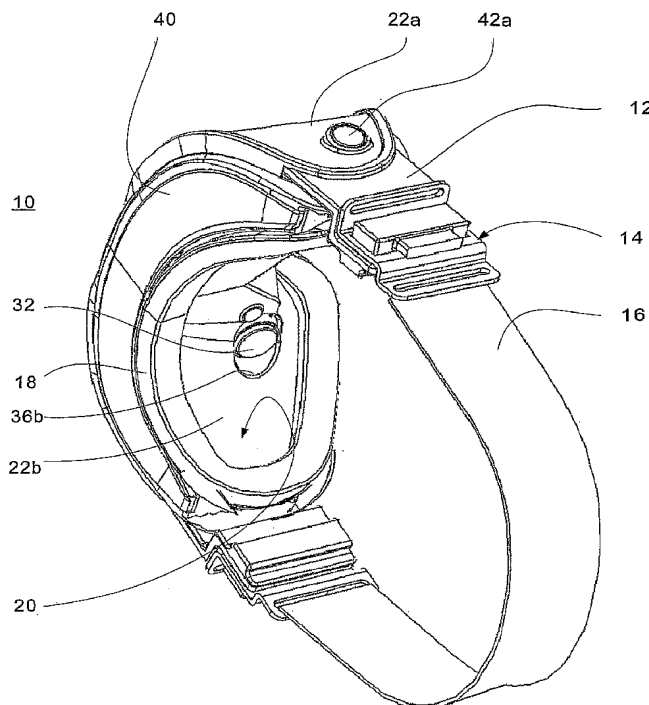
(74) Anwälte: **BORCHERT, Uwe, R.** usw.; Postfach 10 12 31,
80086 München (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,
AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH,
CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES,
FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE,
KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD,
MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG,
PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM,
TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM,
ZW.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: ELECTRONIC SPECTACLES, IN PARTICULAR NIGHT VISION SPECTACLES

(54) Bezeichnung: ELEKTRONISCHE BRILLE, INSBESONDERE NACHTSICHTBRILLE



(57) Abstract: The invention relates to electronic spectacles, in particular night vision spectacles (10), comprising an electronic camera (26) provided with a lens system and a CCD-sensor, an image processing unit (48) which processes the image received by the camera, and an output signal for a display means (28, 39) associated with each eye, said display means being used to reproduce the image, and a reproduction lens system (32, 34) which is arranged downstream from each display means (28, 30). The invention is characterised in that the camera (26), the display means (28, 30) and the reproduction lens system (32, 34) are synchronised in relation to each other such that the image which can be detected by a user, when in use, corresponds to real conditions relating to the represented dimensions without limiting the direct vision of the user.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft eine elektronische Brille, insbesondere Nachtsichtbrille (10), umfassend eine elektronische Kamera (26) mit einer Aufnahmeoptik und einem CCD-Sensor, eine Bildverarbeitungseinheit (48), welche das von der Kamera aufgenommene Bild verarbeitet und ein Ausgangssignal für ein jedem Auge zugeordnetes Anzeigemittel (28, 39) zur Wiedergabe des Bildes zur Verfügung stellt und eine Wiedergabeoptik (32, 34), die jedem Anzeigemittel (28, 30) nachgeschaltet ist. Die Erfindung zeichnet sich dadurch aus, dass die Kamera (26), die Anzeigemittel (28, 30) und die Wiedergabeoptik (32, 34) so aufeinander abgestimmt

sind, dass das von dem Benutzer bei Gebrauch erfassbare Bild im Hinblick die dargestellten Dimensionen den realen Verhältnissen bei uneingeschränktem direkten Blick des Benutzers entspricht.

WO 2005/054925 A1



(84) **Bestimmungsstaaten** (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

- mit internationalem Recherchenbericht
- mit geänderten Ansprüchen

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

B E S C H R E I B U N G**5 Elektronische Brille, insbesondere Nachtsichtbrille**

10 Die Erfindung betrifft eine elektronische Brille, insbesondere eine Nachtsichtbrille, gemäß der im Oberbegriff des Anspruches 1 angegebenen Art.

15 Für polizeiliche Überwachungszwecke, für militärische Operationen, aber auch für den Sport- und Freizeitbereich besteht ein zunehmendes Bedürfnis an elektronischen Brillen, insbesondere Nachtsichtbrillen. Dabei besteht die Forderung nach einfacher Handhabbarkeit, geringem Gewicht und der Einsetzbarkeit auch bei starker Änderung der Lichtintensität des zu beobachtenden Bereichs. Mit Nachtsichtbrillen sollen Tätigkeiten wie tagsüber ohne Verwendung zusätzlicher Lichtquellen durchgeführt werden.

25 Eine Nachtsichtbrille ist beispielsweise aus der DE 38 06 940 A1 bekannt. Bei einer derartigen Nachtsichtbrille wird das durch das Mondlicht oder das Sternenlicht vorhandene Restlicht durch einen Bildwandler verstärkt. Diese Nachtsichtbrille umfasst dabei für jedes Auge eine Aufnahmeoptik, einen Bildwandler und Anzeigemittel. Die Anzeigemittel sind mit einer Optik versehen, über die das Bild wiedergegeben wird. Der Bildwandler besteht im wesentlichen aus einer Kathodenstrahlröhre,

30

welche die Strahlen des Restlichtes verstärkt und die derart verstärkten Strahlen über die Anzeigemittel und ein Okular wiedergibt.

5 Derartige Nachtsichtbrillen haben den Nachteil, dass sie eine hohe Betriebsspannung benötigen. Zusammen mit den Batterien und der Katodenstrahlröhre weisen sie ein hohes Gewicht auf. Zudem ist die Bildqualität sehr eingeschränkt. Details können nicht erkannt werden. Des
10 Weiteren ist ihr Einsatzgebiet aufgrund der geringen Empfindlichkeit - bis maximal 0,001 Lux Restlicht ohne Zusatzbeleuchtung, was einer Restlichtverstärkung von 30.000 bis 40.000 entspricht, stark eingeschränkt. Hin-
zu kommt noch, dass bei einer starken Helligkeitsänderung, beispielsweise durch einen Scheinwerfer, der Be-
15 nutzer der Brille geblendet und dadurch handlungsunfähig wird.

Des Weiteren ist aus der DE 197 24 140 C2 eine gattungsgemäße elektrische Brille, insbesondere Nachtsichtbrille, bekannt, die eine elektronische Kamera mit einer Aufnahmeoptik und einem CCD-Sensor umfasst. Zudem weist diese elektrische Brille eine Bildverarbeitungseinheit auf, welche das von der Kamera aufgenommene
20 Bild verarbeitet und ein Ausgangssignal für ein jedem Auge zugeordnetes Anzeigemittel mit einer Wiedergabeoptik zur Wiedergabe des Bildes zur Verfügung stellt.
Diese Brille wird jedoch immer im Zusammenhang mit einer Infrarotlichtquelle betrieben, um die Nachtsichteigenschaften der Nachtsichtbrille zu verbessern. Hierfür
30 wir die Infrarotlichtquelle gepulst, um einen möglichst hohen Wirkungsgrad und geringen Stromverbrauch zu erzielen. Zudem ist ein Sensor vorgesehen, der in Abhän-

gigkeit des Restlichtes die Intensität des Infrarotlichtes steuert.

5 Diese Ausführungsform leidet unter den relativ hohen Stromverbrauch aufweist, was zu einem großen Batteriebedarf mit hohem Gewicht oder einer geringen Einsatzzeit führt. Zudem ist es nachteilig, insbesondere im militärischen Kampfeinsatz in der Nacht, dass der Benutzer dieser Nachtsichtbrille durch das Infrarotlicht
10 für den Gegner leicht mit Hilfe einer entsprechenden Brille erkennbar ist. Hierdurch wird der Benutzer zu einem leicht ermittelbarem Ziel und unterliegt daher einer hohen Gefährdung.

15 Hinzu kommt noch, dass bei allen bekannten Brillen das Problem besteht, dass eine exakte Darstellung der betrachteten Umgebung nicht erfolgt. Der Benutzer hat daher größte Schwierigkeiten sich zu orientieren und sich im Gelände mit einer derartigen Brille in der Nacht zu
20 bewegen. Exakte Entfernungsschätzung und ein räumliches Sehen ist mit den bekannten elektrischen Brillen nicht oder zumindest nur äußerst eingeschränkt möglich.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, eine
25 elektrische Brille gemäß der im Oberbegriff des Anspruches 1 angegebenen Art, derart weiter zu bilden, dass unter Vermeidung der genannten Nachteile eine für unterschiedlichste Einsatzgebiete optimierte elektrische Brille geschaffen wird.

30

Diese Aufgabe wird durch die kennzeichnenden Merkmale des Anspruches 1 in Verbindung mit seinen Oberbegriffsmerkmalen gelöst.

Nach der Erfindung sind die Kamera, die Anzeigemittel und die Wiedergabeoptik so aufeinander abgestimmt, dass das von dem Benutzer bei Gebrauch erfassbare Bild im
5 Hinblick die dargestellten Dimensionen den realen Verhältnissen bei uneingeschränkten direkten Blick des Benutzers entspricht. Hierdurch ist es möglich, dass der Benutzer auch komplizierte Handgriffe bei Nutzung der Brille ausführen kann, da dass von ihm erkannte Bild
10 den realen Dimensionen und Verhältnissen entspricht. Zudem entsteht der Effekt zumindest eines virtuellen räumlichen Bildes, sodass auch eine Orientierung und Entfernungsschätzung einfacher wird.

15 Gemäß einer Ausführungsform der Erfindung sind die Mittelachse der Anzeigemittel, die optische Achse der Wiedergabeoptik und die jeweils zugeordneten Augachsen des Benutzers in einer Grundposition der Augen des Benutzers - gerader Blick nach vorne - konzentrisch zueinander
20 ausgerichtet. Hierdurch wird erreicht, dass mit einfachem Aufwand das Bild den realen Größenverhältnissen entspricht.

Um insbesondere Sehschwächen ausgleichen zu können ist
25 die jeweilige Wiedergabeoptik des Anzeigemittels relativ zum Anzeigemittel entlang der optischen Achse verstellbar ausgebildet. Insbesondere ist die Verstellbarkeit unabhängig von der Verstellbarkeit der Wiedergabeoptik des anderen Anzeigemittels ausgebildet. Eine
30 scharfe Wiedergabe für den Benutzer auf beiden Augen wird dadurch gewährleistet und individuelle Sehschwächen ausgeglichen.

- Um das räumliche Sehen zu optimieren, sind zwei Kameras sowie zwei Bildverarbeitungseinheiten für jedes Anzeigemittel vorgesehen, welche hinsichtlich der Verarbeitungsschritte zeitlich synchronisiert sind. Vorzugsweise sind dabei die optischen Achsen der Kamera mit den Augachsen des Benutzers in der Grundposition konzentrisch. Mit einfachen Mitteln wird hierdurch die exakte räumliche Wiedergabe erreicht.
- 10 Gemäß einer Ausführungsform der Erfindung sind die Anzeigemittel in einem festen Träger angeordnet und seitlich zur Ausrichtung mit den Augachsen verschiebbar in dem Träger gelagert, wobei der Träger fest in dem Brillengestell angeordnet ist. Dadurch wird erreicht, dass
- 15 das Bild entsprechend der Realität und im entsprechenden Größenverhältnis wiedergegeben wird und nicht durch Verschiebung der Bauteile zueinander innerhalb der Anordnung verzerrt wird.
- 20 Daher sind auch die Aufnahmeoptik und die Bildverarbeitungseinheit in dem Träger angeordnet, sodass der feste Träger eine vorbestimmte Zuordnung aller auf dem Träger angeordneten Teile zu einander gewährleistet.
- 25 Für eine möglichst realistische Darstellung des Bildes sind die vorgenannten optischen Merkmalen von Vorteil, aber auch die folgenden, die Elektronik betreffenden, Merkmale führen zu einer Verbesserung einer realistischen Darstellung.
- 30 Insbesondere ist die Kamera und die Bildverarbeitungseinheit so ausgelegt, dass das vom Benutzer bei Gebrauch erfassbare Bild in Echtzeit dargestellt wird.

Hierdurch wird sich nicht nur durch die Art der Darstellung sondern auch durch die Geschwindigkeit der Darstellung der Realität zumindest weitestgehendst annähert.

5

Um im Nachtsichtbereich eine gute Bildqualität zu erhalten, weist die Kamera einen CCD-Sensor für den Nachtsichtbereich mit einer Empfindlichkeit für eine Wellenlänge von 500 bis 1200 nm auf. Hierdurch wird der Einsatzbereich erheblich erweitert, insbesondere bis in
10 den hohen Infrarotbereich.

Gemäß einer Ausführungsform der Erfindung ist die Kamera für ein Restlicht von kleiner als 0,001 Lux, insbesondere 0,0002 Lux ohne Zusatzausleuchtung ausgelegt.
15

Zur Verbesserung der Bildqualität ist der CCD-Sensor vor allem mit einer Bildauflösung von zumindest 790 x 590 versehen.

20

Da die Bildqualität bei Schwarz/Weiß-Darstellungen wesentlich höher ist, ist das Anzeigemittel für Schwarz/Weiß-Darstellungen ausgelegt, insbesondere zur Darstellung von 256 Graustufen.

25

Die Bildqualität kann weiter verbessert werden, indem die Bildverarbeitungseinheit eine digitalisierte Verstärkervorstufe aufweist, welche das von der Kamera kommende Signal von Rausch- und Störanteilen befreit, insbesondere im hohen Infrarotbereich - Wellenlänge von
30 650 bis 1200 nm.

Beispielsweise ist dabei der Verstärkervorstufe ein Digital/Analog-Wandler nachgeschaltet, so dass das Signal danach als Analogsignal mit einem Normpegel von 1 Vss (Voltspitze - Spitze = PAL-Pegel) weiterverarbeitbar ist.

Dabei weist vorzugsweise die Bildverarbeitungseinheit zwei in Reihe geschaltete analoge Verstärkerstufen und eine Schaltung für eine Steuerspannung auf, welche die Verstärkerstufen bei Auslesen jedes Bildpixels - beispielsweise zeilenweise - aus dem CCD-Sensor der Kamera auf "Null" eicht, um eine saubere Signalverarbeitung und Auslesung zu gewährleisten. Hierbei werden die Rauschanteile weiter unterdrückt.

Die Verstärkerstufen sind dabei mit einer Signalverstärkung von mehr als 25 Dezibel, insbesondere 52 Dezibel, gegenüber dem Normpegel versehen.

Des Weiteren ist es von Vorteil, wenn die Verstärkerstufen eine externe Beschaltung aufweisen, welche in ihrer Auslegung und Skalierung dem Signalverlauf der Verstärkung und der Übertragung für Bildinformationen im schwarz-weiß Bereich optimiert sind.

Den Verstärkerstufen ist insbesondere eine Regelung für den Bereich von 5 bis 52 Dezibel zugeordnet, welche bei schneller Helligkeitsänderung der Umgebung die Verstärker so aussteuern, dass keine merkliche Überbelichtung des Bildes auftritt. Insbesondere ist die Regelung dabei manuell zuschaltbar ausgebildet.

Hierdurch wird gewährleistet, dass bei allen Lichtverhältnissen die uneingeschränkte Sicht erhalten bleibt. Zudem kann es für bestimmte Einsatzgebiete von Vorteil sein, diese Regelung auszuschalten, damit der Nutzer
5 die Änderung der Lichtverhältnisse mitbekommt.

Gemäß einer Ausführungsform der Erfindung ist den Verstärkerstufen eine manuell betätigbare Steuerung zugeordnet, über welche die Empfindlichkeit der Verstärker
10 durch den Benutzer eingestellt wird. Dadurch wird eine Anpassung an die Lichtverhältnisse und/oder an den jeweiligen Einsatzzweck durch den Benutzer ermöglicht.

Vorzugsweise enthalten die Verstärkerstufen eine Sample und Hold-Schaltung über einen Feldeffekttransistor zur Klemmung des Signals (Clamp), die in Abhängigkeit des ankommenden Signals zeitabhängig gesteuert werden, um eine hohe Empfindlichkeit und Harmonie der Verstärkerstufen zu erreichen.
15

Zur Verbesserung der Bildqualität wird das Bildrauschen und die Falschfarbanteile dadurch zumindest unterdrückt oder beseitigt, wenn dem Digital/Analog-Wandler mindestens zwei aktive Signalfilter in Form eines Bandpassfilters nachgeschaltet sind.
20
25

Dabei sind insbesondere den aktiven Signalfiltern eine Signalpufferstufe mit einer Verstärkung, insbesondere von mehr als zwei, gegenüber dem Normalpegel nachgeschaltet, damit Verluste aus der vorangegangenen Signalverarbeitung und Signalführung kompensiert und ausgeglichen werden.
30

Gemäß einer Ausführungsform der Erfindung ist den Anzeigemitteln ein Bandpassfilter und eine Signalweiche zur Impedanzanpassung vorgeschaltet, um eine verlustfreie Anpassung an die nachfolgende Displayelektronik zu gewährleisten.

Die Signalweiche wirkt dabei insbesondere mit einer Signalverarbeitung zusammen, die Phasengleichheit und Synchronität der dargestellten Bilder in den Anzeigemitteln ermöglicht.

Das Anzeigemittel wird vorzugsweise durch einen AMLCD-Bildschirm oder einen FLLCD-Bildschirm gebildet.

Die elektronische Brille ist mit einer Spannungsquelle verbunden, insbesondere einer Batterie, um ortsunabhängig agieren zu können.

Vorzugsweise ist die Batterie dabei in einem, insbesondere separaten, Batteriegelhäuse angeordnet, das am Körper eines Nutzer befestigbar ausgebildet ist.

Gemäß einer Ausführungsform der Erfindung weist das Anzeigemittel eine On-Screen-Anzeige für im Hinblick auf das wiedergegebene Bild zusätzliche Informationen auf. Beispielsweise können Informationen über den Auftrag des Benutzers, die erkennbare Gegend und ähnliches eingeblendet werden.

Insbesondere ist auch eine Sende- und/oder Empfangsschnittstelle vorgesehen, mit der die vom Benutzer sichtbaren Bilder übertragen werden können. Hierdurch ist es möglich, dass beispielsweise in einem Befehls-

stand, der Führungsoffizier des Benutzers auch die Bilder des Benutzers erhält und entsprechende Weisungen ausgeben kann, die über die On-Screen-Anzeige dem Benutzer zur Kenntnis gelangen.

5

Weitere Vorteile, Merkmale und Anwendungsmöglichkeiten der vorliegenden Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung in Verbindung mit den in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispielen.

10

Die Erfindung wird im Folgenden anhand der in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispielen näher beschrieben. In der Beschreibung, in den Patentansprüchen, der Zusammenfassung und in der Zeichnung werden die in der hinten angeführten Liste der Bezugszeichen verwendeten Begriffe und zugeordneten Bezugszeichen verwendet. In der Zeichnung zeigen:

15

20

Fig. 1 eine perspektivische Darstellung einer Nachtsichtbrille gemäß einer Ausführungsform der Erfindung von seitlich oben hinten;

25

Fig. 2 eine perspektivische Darstellung der Nachtsichtbrille von Fig. 1 von vorne;

30

Fig. 3 eine perspektivische Darstellung des Einsatzes der Nachtsichtbrille von Fig. 2, jedoch ohne Außenwandung;

Fig. 4 eine perspektivische Darstellung des Einsatzes der Nachtsichtbrille von Fig. 1, jedoch ohne Rückwandung;

- Fig. 5 eine perspektivische Darstellung eines Details von Fig. 4, das die Verstellbarkeit der Wiedergabeoptik und der Anzeige zeigt, und
- 5 Fig. 6 ein schematisches Blockschaltbild, das die Signalverarbeitung zeigt.

In den Figuren 1 bis 4 sind in unterschiedlichen Darstellungen in einer Ausführungsform eine Nachtsichtbrille 10 nach der Erfindung dargestellt. Die Nachtsichtbrille 10 besteht aus einem Brillengestell 12, an das über einen Verschluss 14 ein Befestigungsriemen 16 angreift. Das Brillengestell 12 ist in der Art einer Schutz/Skibrille ausgebildet und weist an seiner den Kopf des Benutzers zugewandten Seite Polsterungen 18 auf.

In dem Brillengestell 12 ist ein Einsatz 20 eingebracht, der an seiner dem Kopf des Benutzers abgewandten Seite mit einer Schutzwand 22a und seiner dem Kopf des Benutzers zugewandten Seite mit einer Schutzwand 22b abgedeckt ist. Der Einsatz 20 ist fest in dem Brillengestell 12 angeordnet.

Der Einsatz 20 ist im Einzelnen den Figuren 3 und 4 zu entnehmen und ist mit einer Tragplatte 24 versehen, auf der alle optischen und elektrischen Bauteile fest angeordnet sind.

Auf der Tragplatte 24 ist eine Kamera 26 sowie zwei Displays 28 - links - und 30 - rechts - angeordnet. Zudem ist jeweils eine Wiedergabeoptik 32 bzw. 34 einem

Display 28 oder 30 zugeordnet auf der Tragplatte 24 gelagert.

Die Schutzwand 22b weist Aussparungen 36b und 36c für
5 die Wiedergabeoptik und die Schutzwand 22a Aussparungen
36a für Kamera 26 auf, siehe Figuren 1 und 2.

An der Oberseite des Brillengestelles 12 sind Lüftungs-
öffnungen 38 vorgesehen, die durch eine durchlässige
10 Folie 40 abgedeckt sind. Hierdurch wird gewährleistet,
dass die durch die Elektronik entwickelte Wärme über
die Lüftungsöffnungen 38 und die durchlässige Folie 40
aus dem Inneren der Nachtsichtbrille 10 austreten kann.

15 Die Kamera 26, die Displays 28 und 30 und die Wiedergabe-
beoptik 32 und 34 sind so aufeinander abgestimmt, dass
das vom Benutzer bei Gebrauch erfassbare Bild im Hin-
blick auf die dargestellten Dimensionen den realen Ver-
hältnissen bei uneingeschränktem direkten Blick des Be-
20 nutzers entspricht. Hierfür ist die Wiedergabeoptik 32
mit dem Display 28 sowie die Wiedergabeoptik 34 mit dem
Display 30 so gekoppelt, dass diese in der Tragplatte
24 miteinander seitlich verschiebbar sind. Über die
seitliche Verschiebbarkeit wird der Augachsenabstand,
25 der von Benutzer zu Benutzer unterschiedlich sein kann,
so eingestellt, dass die Mittelachse der Displays 28
bzw. 30, die optische Achse der Wiedergabeoptik 32 bzw.
34 und die jeweils zugeordneten Augachsen des Benutzers
in einer Grundposition der Augen des Benutzers - gera-
30 der Blick nach vorne - konzentrisch zu einander ausge-
richtet sind. Hierfür ist eine Einstellvorrichtung 42a
und 42b auf jeder Seite des Einsatzes 20 der Nacht-
sichtbrille 10 vorgesehen. Um zudem auch Sehschwächen

der einzelnen Augen des Nutzers ausgleichen zu könne,
ist eine weitere Einstellvorrichtung 44a und 44b für
die entsprechende Wiedergabeoptik 32 bzw. 34 vorgese-
hen, mittels der die Wiedergabeoptik 32, 34 entlang ih-
5 rer optischen Achse relativ zum Display 28, 30 ver-
schiebbar ist. Die Einstellung der Wiedergabeoptik 32
und 34 über die weitere Einstellungs Vorrichtung 44a
bzw. 44b erfolgt jeweils unabhängig von der Wiedergabe-
optik 34 bzw. 32 des anderen Displays 30, 28.

10

Die Nachtsichtbrille 10 weist des weiteren Restlicht-
sensoren 46a und 46b auf, die mit einer Regelung zusam-
menwirken. Hierauf wird weiter unten im Zusammenhang
mit Figur 6 noch eingegangen.

15

Die Kamera 26 arbeitet mit einer Bildverarbeitungsein-
heit 48 zusammen. Die Kamera 26 und die Bildverarbei-
tungseinheit 48 sind dabei so ausgelegt, dass das vom
Benutzer bei Gebrauch der Nachtsichtbrille erfassbare
20 Bild in Echtzeit dargestellt wird. Die Kamera 26 weist
dabei einen CCD-Sensor für den Nachtsichtbereich mit
einer Empfindlichkeit für eine Wellenlänge von 500 bis
1200 nm auf und ist für ein Restlicht von kleiner als
0,001 Lux, insbesondere 0,0002 Lux ohne Zusatzbeleuch-
25 tung ausgelegt. Der CCD-Sensor weist des Weiteren eine
Bildauflösung von zumindest 790 x 590 auf.

Die Kamera 26 ist mit einer hier im Einzelnen nicht
dargestellten Aufnahmeoptik mit fixen oder verstellba-
30 ren Linsen versehen.

Die Bildverarbeitungseinheit 48 wirkt mit einer Ver-
stärkerregelung 50 zusammen, die über ein Bedienelement

52 zu und abschaltbar ist. Die Bildverarbeitungseinheit 48 ist mit einer digitalisierten Verstärkervorstufe versehen, welche das von der Kamera 26 kommende Signal von Rausch- und Störanteilen befreit, insbesondere im
5 vom nahen bis in den hohen Infrarotbereich - Wellenlänge von 650 bis 1200 nm. Der Verstärkervorstufe ist ein Digital/Analog-Wandler nachgeschaltet, sodass das Signal danach als Analogsignal mit einem Normpegel von 1 Vss (Voltspitze - Spitze = PAL - Pegel) weiterverarbeitbar ist. Danach durchläuft das Signal in der Bildverarbeitungseinheit 48 zwei in Reihe geschaltete analoge Verstärkerstufen. Die Verstärkerstufen weisen eine
10 Steuerspannung auf, welche die Verstärkerstufen bei Auslesen jedes Bildpixels - beispielsweise zeilenweise - aus dem CCD-Sensor der Kamera 26 auf "Null" eicht, um eine saubere Signalverarbeitung und Auslesung zu gewährleisten. Hierbei werden auch Rauschanteile unterdrückt. Die Verstärkerstufen sind dabei mit einer Signalverstärkung von mehr als 25 Dezibel, insbesondere 52
15 Dezibel gegenüber dem Normpegel versehen.
20

Die Verstärkerstufen sind mit einer externen Beschaltung versehen, welche ihrer Auslegung und Skalierung dem Signalverlauf der Verstärkung und Übertragung für
25 Bildinformationen schwarz-weiß optimiert sind. Den Verstärkerstufen ist eine Regelung für den Bereich von 5 bis 52 Dezibel zugeordnet. Diese Regelung wirkt mit den Restlichtsensoren 46a und 46b derart zusammen, dass die Verstärkerstufen entsprechend der Intensität des Restlichtes angepasst werden. Der Benutzer erhält dadurch
30 eine unabhängig von den Restlichtverhältnissen gleich gute Bildqualität.

Die Verstärkerstufen enthalten eine Sample und Hold-Schaltung über einen Feldeffekttransistor zur Klemmung des Signals, die in Abhängigkeit des ankommenden Signals zeitabhängig gesteuert werden, um eine hohe Empfindlichkeit und Harmonie der Verstärkerstufen zu erreichen. Der Bildverarbeitungseinheit 48 und somit dem Digital/Analog-Wandler der Bildverarbeitungseinheit 48 sind mindestens zwei aktive Signalfilter in Form eines Bandpassfilters 54 nachgeschaltet, die zur Verbesserung der Bildqualität das Bildrauschen und die Falschfarbanteile zumindest unterdrücken oder beseitigen. Dem aktiven Signalfilter 54 ist eine Signalpufferstufe 56 mit einer Verstärkung, insbesondere von mehr als zwei, gegenüber dem Normalpegel nachgeschaltet, damit Verluste aus der vorangegangenen Signalverarbeitung und Signalführung kompensiert und ausgeglichen werden.

Den Displays 28 und 30 ist ein weiterer Bandpassfilter 58 und eine Signalweiche 60 zur Impedanzanpassung vorgeschaltet, um eine verlustfreie Anpassung an die nachfolgende Displayelektronik zu gewährleisten. Dabei wirkt die Signalweiche 60 mit einer Signalverarbeitung zusammen, die Phasengleichheit und Synchronität der dargestellten Bilder in den Displays 28 und 30 ermöglicht.

Das Display 28, 30 kann dabei ein AMLCD- oder FLLED-Bildschirm in Flüssigkristalltechnik oder Ferrolyttechnik sein, das für die Darstellungen in schwarz-weiß optimiert ist.

Die Nachtsichtbrille 10 ist mit einer Spannungsquelle, nämlich einer Batterie 62 verbunden. Die Batterie 62

ist in einem separaten Batteriegehäuse angeordnet, dass am Körper eines Nutzers befestigbar ist. Derartige Batteriegehäuse sind bekannt, sodass diese im Einzelnen hier nicht beschrieben werden müssen.

5

Die Nachtsichtbrille 10 ist mit einer Sendeschnittstelle 64 und einer Empfangsschnittstelle 66 sowie mit einer seriellen Schnittstelle 68 versehen. Die Sendeschnittstelle 64 wirkt mit der Signalpufferstufe 56 und die Empfangsschnittstelle 66 mit einer weiteren Signalpufferung 70 für Ein- und Ausgänge zusammen.

Diese Signalpufferung 70 wirkt mit einem Videodriver 72 zusammen, der den Bandpassfilter 58 umfasst. Über ein Bedienelement 74 kann der Kontrast und die Helligkeit des Displays über den Videodriver eingestellt werden.

Über die serielle Schnittstelle 68 können die Daten für eine OSD-Anzeige in den Bildschirmen 28 und 30 eingespielt werden. Hierfür wirkt die serielle Schnittstelle 68 mit einem OSD Textgenerator 76 zusammen. Über einen Kartenleser 78 erfolgt die Identifizierung des Nutzers mit entsprechender Auswahl der OSD-Daten für den zugeordneten Nutzer. Zudem kann ein OSD-Datengenerator 80 für die interne Dateneinblendung vorgesehen sein, der mit einer entsprechender Messdatenerfassung und entsprechenden Sensoren 84, 86 und 88 zusammen wirkt.

Hierbei kann es sich um Sensoren für die Batteriespannung, einen Lichtsensor, einen Gassensor, eine Zeiterfassung und ähnliches handeln.

Die Batterieüberwachung mit einem entsprechenden Sensor 84 kann zudem aus zwei Leuchtdioden bestehen, einer als

Betriebsüberwachung mit Helligkeitssteuerung, die andere als Überspannungsdetektor mit Warnsignal. Optional kann auch ein akustischer Warnsummer vorgesehen sein. Die serielle Schnittstelle 68 kann mit einem GPS-System, einem Wireless-Lan-System und ähnliches zusammen wirken.

Die Nachtsichtbrille 10 gemäß der Erfindung erweitert die Sichtmöglichkeit bei Dunkelheit. Insbesondere kann die Nachtsichtbrille 10 auch für den Freizeitbereich verwendet werden. Hierdurch werden sportliche Betätigungen bei Dunkelheit ermöglicht. Eine besondere Eignung ist auch für Fahrradfahrer zusehen, insbesondere Mountainbiker oder Läufer im Gelände. Ihre Sichtmöglichkeiten sind nun von einer Beleuchtungseinrichtung unabhängig. Über den Befestigungsriemen 16 ist die Nachtsichtbrille 10 fest am Kopf fixiert. Hierdurch wird die Nachtsichtbrille 10 bei Kopfbewegungen einfach mitgeführt.

Die Form des Brillengestelles 12 ist an einen Kopf angepasst, sodass keine störenden Lichteinflüsse von außen ins Innere gelangen.

Die Erfindung zeichnet sich durch ihre einfache Konstruktion und ihrer realistischen Darstellung des Beobachtungsbereiches durch das Bild aus.

5

Bezugszeichenliste

10	10	Nachtsichtbrille
	12	Brillengestell
	14	Verschluss
	16	Befestigungsriemen
	18	Polsterungen
15	20	Einsatz
	22a	Schutzwand - vorne
	22b	Schutzwand - hinten
	24	Tragplatte
	26	Kamera
20	28	Display - links
	30	Display - rechts
	32	Wiedergabeoptik - links
	34	Wiedergabeoptik - rechts
	36a	Aussparung für die Kamera
25	36b	Aussparung für die Wiedergabeoptik - links
	36c	Aussparung für die Wiedergabeoptik - rechts
	38	Lüftungsöffnungen
	40	durchlässige Folie
	42a	Einstellvorrichtung - rechts
30	42b	Einstellvorrichtung - links
	44a	weitere Einstellvorrichtung - rechts
	44b	weitere Einstellvorrichtung - links

	46a	Restlichtsensor - rechts
	46b	Restlichtsensor - links
5	48	Bildverarbeitungseinheit
	50	Verstärkersteuerung
	52	Bedienelement
	54	Bandpassfilter
	56	Signalpufferstufe
10	58	Bandpassfilter und Videodriver
	60	Signalweiche
	62	Batterie
	64	Sendeschnittstelle
	66	Empfangsschnittstelle
15	68	Serielle Datenschnittstelle
	70	weitere Signalpufferung für Ein- und Ausgänge
	72	Videodriver und Signalfilter
	74	Bedienelement
	76	OSD Textgenerator
20	78	Kartenleser
	80	OSD Datengenerator
	82	Messdatenerfassung
	84	Sensor
	86	Sensor
25	88	Sensor

5

Patentansprüche

10 1. Elektronische Brille, insbesondere Nachtsicht-
brille (10), umfassend eine elektronische Kamera
(26) mit einer Aufnahmeoptik und einem CCD-
Sensor, eine Bildverarbeitungseinheit (48), wel-
che das von der Kamera aufgenommene Bild verar-
15 beitet und ein Ausgangssignal für ein jedem Auge
zugeordnetes Anzeigemittel (28, 39) zur Wiederga-
be des Bildes zur Verfügung stellt und eine Wie-
dergabeoptik (32, 34), die jedem Anzeigemittel
(28, 30 nachgeschaltet ist, **dadurch gekennzeichnet**,
20 **net**, dass die Kamera (26), die Anzeigemittel (28,
30) und die Wiedergabeoptik (32, 34) so aufeinander
abgestimmt sind, dass das von dem Benutzer
bei Gebrauch erfassbare Bild im Hinblick die dar-
gestellten Dimensionen den realen Verhältnissen
25 bei uneingeschränktem direkten Blick des Benut-
zers entspricht.

2. Elektronische Brille nach Anspruch 1, **dadurch ge-**
kennzeichnet, dass die Mittelachse der Anzeige-
30 mittel (28, 30), die optische Achse der Wiederga-
beoptik (32, 34) und die jeweils zugeordneten
Augachsen des Benutzers in einer Grundposition
der Augen des Benutzers - gerader Blick nach vor-

ne - konzentrisch zueinander ausgerichtet sind.

3. Elektronische Brille nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass die jeweilige Wiedergabeoptik (32, 34) des Anzeigemittels (28, 30) relativ zum Anzeigemittel (28, 30) entlang der optischen Achse verstellbar ausgebildet ist, insbesondere unabhängig von der Wiedergabeoptik (32, 34) des anderen Anzeigemittels (28, 30), um eine scharfe Wiedergabe für den Benutzer zu gewährleisten.
4. Elektronische Brille nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass zwei Kameras (26), sowie zwei Bildverarbeitungseinheiten (48) für jedes Anzeigemittel (28, 30) vorgesehen sind, welche hinsichtlich der Verarbeitungsschritte zeitlich synchronisiert sind.
5. Elektronische Brille nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass die optischen Achsen der Kamera (26) mit den Augachsen des Benutzers in der Grundposition konzentrisch sind.
6. Elektronische Brille nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Anzeigemittel (28, 30) in einem festen Träger (24) angeordnet und seitlich zur Ausrichtung mit den Augachsen verschiebbar in dem Träger (24) gelagert sind, wobei der Träger (24) fest in dem Brillengestell (12) angeordnet ist.

7. Elektronische Brille nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Aufnahmeoptik und die Bildverarbeitungseinheit (48) in dem Träger (24) angeordnet sind, so dass der feste Träger (24) eine vorbestimmte Zuordnung aller auf dem Träger (24) angeordneten Teile zueinander gewährleistet.
8. Elektronische Brille nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Kamera (26) und die Bildverarbeitungseinheit (48) so ausgelegt ist, dass das von dem Benutzer bei Gebrauch erfassbare Bild in Echtzeit dargestellt wird.
9. Elektronische Brille nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Kamera (26) einen CCD-Sensor für den Nachtsichtbereich mit einer Empfindlichkeit für eine Wellenlänge von 500 bis 1200 nm aufweist.
10. Elektronische Brille nach Anspruch 8 oder 9, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Kamera (26) für ein Restlicht von kleiner als 0,001 Lux, insbesondere 0,0002 Lux ohne Zusatzausleuchtung ausgelegt ist.
11. Elektronische Brille nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass der CCD-Sensor eine Bildauflösung von zumindest 790 x 590 aufweist.
12. Elektronische Brille nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass das An-

zeigemittel (28, 30) für Schwarz/Weiß-Darstellungen ausgelegt ist, insbesondere zur Darstellung von 256 Graustufen.

- 5 13. Elektronische Brille nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Bildverarbeitungseinheit eine digitalisierte Verstärkervorstufe aufweist, welche das von der Kamera (26) kommende Signal von Rausch- und Störanteilen
- 10 befreit, insbesondere im nahen Infrarotbereich - Wellenlänge von 650 bis 1200 nm.
14. Elektronische Brille nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Verstärkervorstufe ein
- 15 Digital/Analog-Wandler nachgeschaltet ist, so dass das Signal danach als Analogsignal mit einem Normpegel von 1 Vss (Voltspitze - Spitze = PAL-Pegel) weiterverarbeitbar ist.
- 20 15. Elektronische Brille nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Bildverarbeitungseinheit (48) zwei in Reihe geschaltete analoge Verstärkerstufen und eine Schaltung für eine Steuerspannung aufweist, welche die Verstärkerstufen bei Auslesen jedes Bildpixels -
- 25 beispielsweise zeilenweise - aus dem CCD-Sensor der Kamera auf "Null" eicht, um eine saubere Signalverarbeitung und Auslesung zu gewährleisten - Rauschanteile werden unterdrückt.
- 30 16. Elektronische Brille nach Anspruch 15, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Verstärkerstufen mit einer Signalverstärkung von mehr als 25 Dezibel,

insbesondere 52 Dezibel, gegenüber dem Normpegel
versehen sind.

- 5 17. Elektronische Brille nach Anspruch 15 oder 16,
dadurch gekennzeichnet, dass die Verstärkerstufen
eine externe Beschaltung aufweisen, welche in ih-
rer Auslegung und Skalierung dem Signalverlauf
der Verstärkung und der Übertragung für Bildin-
10 formationen im schwarz-weiß Bereich optimiert
sind.
- 15 18. Elektronische Brille nach einem der Ansprüche 15
bis 17, **dadurch gekennzeichnet**, dass den Verstär-
kerstufen eine Regelung für den Bereich von 5 bis
52 Dezibel zugeordnet ist, welche bei schneller
Helligkeitsänderung der Umgebung die Verstärker
so aussteuern, dass keine merkliche Überbelich-
20 tung des Bildes auftritt, wobei insbesondere die
Regelung manuell zuschaltbar ausgebildet ist.
- 25 19. Elektronische Brille nach einem der Ansprüche 15
bis 18, **dadurch gekennzeichnet**, dass den Verstär-
kerstufen eine manuell betätigbare Steuerung zu-
geordnet ist, über welche die Empfindlichkeit der
Verstärker durch den Benutzer eingestellt wird,
um eine Anpassung an die Lichtverhältnisse
und/oder den jeweiligen Einsatzzweck durch den
Benutzer zu ermöglichen.
- 30 20. Elektronische Brille nach einem der Ansprüche 15
bis 19, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Verstär-
kerstufen eine Sample und Hold-Schaltung über ei-
nen Feldeffekttransistor zur Klemmung des Signals

(Clamp) enthalten, die in Abhängigkeit des ankommenden Signals zeitabhängig gesteuert werden, um eine hohe Empfindlichkeit und Harmonie der Verstärkerstufen zu erreichen.

5

21. Elektronische Brille nach einem der Ansprüche 14 bis 20, **dadurch gekennzeichnet**, dass dem Digital/Analog-Wandler mindestens zwei aktive Signalfilter in Form eines Bandpassfilters (54) nachgeschaltet sind, die zur Verbesserung der Bildqualität das Bildrauschen und die Falschfarbanteile zumindest unterdrücken oder beseitigen.

10

22. Elektronische Brille nach Anspruch 21, **dadurch gekennzeichnet**, dass den aktiven Signalfiltern (54) eine Signalpufferstufe (56) mit einer Verstärkung, insbesondere von mehr als zwei, gegenüber dem Normalpegel nachgeschaltet ist, damit Verluste aus der vorangegangenen Signalverarbeitung und Signalführung kompensiert und ausgeglichen werden.

15

20

23. Elektronische Brille nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass den Anzeigemitteln ein Bandpassfilter (58) und eine Signalweiche (66) zur Impedanzanpassung vorgeschaltet ist, um eine verlustfreie Anpassung an die nachfolgende Displayelektronik zu gewährleisten.

25

30

24. Elektronische Brille nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Signalweiche (60) mit einer Signalverarbeitung zu-

sammenwirkt, die Phasengleichheit und Synchronität der dargestellten Bilder in den Anzeigemitteln ermöglicht.

- 5 25. Elektronische Brille nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Anzeigemittel (28, 30) durch einen AMLCD-Bildschirm oder einen FLLCD-Bildschirm gebildet ist.
- 10 26. Elektronische Brille nach einem der vorangehenden Ansprüche, **gekennzeichnet durch** eine Verbindung mit einer Spannungsquelle, insbesondere einer Batterie (62).
- 15 27. Elektronische Brille nach Anspruch 26, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Batterie (62) in einem, insbesondere separaten, Batteriegelhäuse angeordnet ist, das am Körper eines Nutzers befestigbar ausgebildet ist.
- 20 28. Elektronische Brille nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Anzeigemittel (28, 30) eine On-Screen-Anzeige für im Hinblick auf das wiedergegebene Bild zusätzliche
- 25 Informationen aufweist.
- 30 29. Elektronische Brille nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass eine Send- und/oder Empfangsschnittstelle (64, 66, 68) vorgesehen ist.

GEÄNDERTE ANSPRÜCHE

[beim Internationalen Büro am 13. Mai 2005 (13.05.2005) eingegangen;
ursprüngliche Ansprüche 1-29 geändert]

- 10 1. Elektronische Brille, insbesondere Nachtsicht-
 brille (10), umfassend eine elektronische in die
 Brille integrierte Aufnahmekamera (26) als primä-
 res Aufnahmemittel für den Nutzer der Brille,
 welche mit einer Aufnahmeoptik und einem CCD-
15 Sensor versehen ist, eine der Aufnahmekamera (26)
 nachgeschaltete Bildverarbeitungseinheit (48),
 welche das von der Aufnahmekamera (26) aufgenom-
 mene Bild auf elektronischem Weg verarbeitet und
 ein Ausgangssignal für ein jedem Auge zugeordne-
20 tes Anzeigemittel (28, 39) zur Wiedergabe des
 Bildes zur Verfügung stellt, und eine Wiedergabe-
 optik (32, 34), die jedem Anzeigemittel (28, 30)
 nachgeschaltet ist, **dadurch gekennzeichnet**, dass
 die Aufnahmekamera (26), die Anzeigemittel (28,
25 30) und die Wiedergabeoptik (32, 34) so aufeinan-
 der abgestimmt sind, dass das von dem Benutzer
 bei Gebrauch erfassbare Bild im Hinblick die dar-
 gestellten Dimensionen den realen Verhältnissen
 bei uneingeschränktem direkten Blick des Benut-
30 zers entspricht.
2. Elektronische Brille nach Anspruch 1, **dadurch ge-
 kennzeichnet**, dass die Mittelachse der Anzeige-

mittel (28, 30), die optische Achse der Wiedergabeoptik (32, 34) und die jeweils zugeordneten Augachsen des Benutzers in einer Grundposition der Augen des Benutzers - gerader Blick nach vorne - konzentrisch zueinander ausgerichtet sind.

3. Elektronische Brille nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass die jeweilige Wiedergabeoptik (32, 34) des Anzeigemittels (28, 30) relativ zum Anzeigemittel (28, 30) entlang der optischen Achse verstellbar ausgebildet ist, insbesondere unabhängig von der Wiedergabeoptik (32, 34) des anderen Anzeigemittels (28, 30), um eine scharfe Wiedergabe für den Benutzer zu gewährleisten.

4. Elektronische Brille nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass zwei Aufnahmekameras (26), sowie zwei Bildverarbeitungseinheiten (48) für jedes Anzeigemittel (28, 30) vorgesehen sind, welche hinsichtlich der Verarbeitungsschritte zeitlich synchronisiert sind.

5. Elektronische Brille nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass die optischen Achsen der Aufnahmekamera (26) mit den Augachsen des Benutzers in der Grundposition konzentrisch sind.

6. Elektronische Brille nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Anzeigemittel (28, 30) in einem festen Träger (24) angeordnet und seitlich zur Ausrichtung mit den Augachsen verschiebbar in dem Träger (24) gela-

gert sind, wobei der Träger (24) fest in dem Brillengestell (12) angeordnet ist.

- 5 7. Elektronische Brille nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Aufnahmeoptik und die Bildverarbeitungseinheit (48) in dem Träger (24) angeordnet sind, so dass der feste Träger (24) eine vorbestimmte Zuordnung aller auf dem Träger (24) angeordneten Teile zueinander gewährleistet.
- 10 8. Elektronische Brille nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Aufnahmekamera (26) und die Bildverarbeitungseinheit (48) so ausgelegt ist, dass das von dem Benutzer bei Gebrauch erfassbare Bild in Echtzeit dargestellt wird.
- 15 9. Elektronische Brille nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Aufnahmekamera (26) einen CCD-Sensor für den Nachtsichtbereich mit einer erhöhten Empfindlichkeit für eine Wellenlänge von 500 bis 1200 nm aufweist.
- 20 10. Elektronische Brille nach Anspruch 8 oder 9, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Aufnahmekamera (26) für ein Restlicht von kleiner als 0,001 Lux, insbesondere 0,0002 Lux ohne Zusatzausleuchtung ausgelegt ist.
- 25 11. Elektronische Brille nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass der CCD-Sensor eine Bildauflösung von zumindest 790 x 590

aufweist.

12. Elektronische Brille nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Anzeigemittel (28, 30) für Schwarz/Weiß-Darstellungen ausgelegt ist, insbesondere zur Darstellung von 256 Graustufen.
13. Elektronische Brille nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Bildverarbeitungseinheit eine digitalisierte Verstärkervorstufe aufweist, welche das von der Aufnahmekamera (26) kommende Signal von Rausch- und Störanteilen befreit, insbesondere im nahen Infrarotbereich - mit einer Wellenlänge von 650 bis 1200 nm.
14. Elektronische Brille nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Verstärkervorstufe ein Digital/Analog-Wandler nachgeschaltet ist, so dass das Signal danach als Analogsignal mit einem Normpegel von 1 Vss (Voltspitze - Spitze = PAL-Pegel = Videonormpegel) weiterverarbeitbar ist.
15. Elektronische Brille nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Bildverarbeitungseinheit (48) zwei in Reihe geschaltete analoge Verstärkerstufen und eine Schaltung für eine Steuerspannung aufweist, welche die Verstärkerstufen bei Auslesen jedes Bildpixels - beispielsweise zeilenweise - aus dem CCD-Sensor der Aufnahmekamera (26) auf "Null" eicht, um eine saubere Signalverarbeitung und Auslesung der

Bildinformation zu gewährleisten - Rauschanteile werden hierbei unterdrückt.

- 5 16. Elektronische Brille nach Anspruch 15, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Verstärkerstufen mit einer Signalverstärkung von mehr als 25 Dezibel, insbesondere 52 Dezibel, gegenüber dem Normpegel versehen sind.
- 10 17. Elektronische Brille nach Anspruch 15 oder 16, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Verstärkerstufen eine externe Beschaltung aufweisen, welche in ihrer Auslegung und Skalierung dem Signalverlauf der Verstärkung und der Übertragung für Bildin-
- 15 formationen im schwarz-weiß Bereich optimiert sind.
- 20 18. Elektronische Brille nach einem der Ansprüche 15 bis 17, **dadurch gekennzeichnet**, dass den Verstärkerstufen eine Regelung für den Bereich von 5 bis 52 Dezibel zugeordnet ist, welche bei schneller Helligkeitsänderung der Umgebung die Verstärker so aussteuern, dass keine merkliche Überbelichtung des Bildes auftritt, wobei insbesondere die
- 25 Regelung manuell zuschaltbar ausgebildet ist.
- 30 19. Elektronische Brille nach einem der Ansprüche 15 bis 18, **dadurch gekennzeichnet**, dass den Verstärkerstufen eine manuell betätigbare Steuerung zugeordnet ist, über welche die Empfindlichkeit der Verstärker durch den Benutzer eingestellt wird, um eine Anpassung an die Lichtverhältnisse und/oder den jeweiligen Einsatzzweck durch den

Benutzer zu ermöglichen.

20. Elektronische Brille nach einem der Ansprüche 15 bis 19, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Verstärkerstufen eine Sample und Hold-Schaltung über einen Feldeffekttransistor zur Klemmung des Videosignals (Clamp) enthalten, die in Abhängigkeit des ankommenden Signals zeitabhängig gesteuert werden, um eine hohe Empfindlichkeit und Harmonie der Verstärkerstufen zu erreichen.
21. Elektronische Brille nach einem der Ansprüche 14 bis 20, **dadurch gekennzeichnet**, dass dem Digital/Analog-Wandler mindestens zwei aktive Signalfilter in Form eines Bandpassfilters (54) nachgeschaltet sind, die zur Verbesserung der Bildqualität das Bildrauschen und die Falschfarbanteile zumindest unterdrücken oder beseitigen.
22. Elektronische Brille nach Anspruch 21, **dadurch gekennzeichnet**, dass den aktiven Signalfiltern (54) eine Signalpufferstufe (56) mit einer Verstärkung, insbesondere von mehr als zwei, gegenüber dem Normalpegel nachgeschaltet ist, damit Verluste aus der vorangegangenen Signalverarbeitung und Signalführung kompensiert und ausgeglichen werden.
23. Elektronische Brille nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass den Anzeigemitteln ein Bandpassfilter (58) und eine Signalweiche (66) zur Impedanzanpassung vorgeschaltet ist, um eine verlustfreie Anpassung an

die nachfolgende Displayelektronik zu gewährleisten.

- 5 24. Elektronische Brille nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Signalweiche (60) mit einer Signalverarbeitung zusammenwirkt, die Phasengleichheit und Synchronität der dargestellten Bilder in den Anzeigemitteln ermöglicht.
- 10 25. Elektronische Brille nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Anzeigemittel (28, 30) durch einen AMLCD-Bildschirm oder einen FLLCD-Bildschirm gebildet ist.
- 15 26. Elektronische Brille nach einem der vorangehenden Ansprüche, **gekennzeichnet durch** eine Verbindung mit einer unabhängigen Spannungsquelle, insbesondere einer Batterie (62).
- 20 27. Elektronische Brille nach Anspruch 26, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Batterie (62) in einem, insbesondere separaten, Batteriegehäuse angeordnet ist, das am Körper eines Nutzers befestigbar ausgebildet ist.
- 25 28. Elektronische Brille nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Anzeigemittel (28, 30) eine On-Screen-Daten-Anzeige (Videoeinblendung) für im Hinblick auf das wiedergegebene Bild zusätzliche Informationen aufweist.
- 30

29. Elektronische Brille nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass eine Send- und/oder Empfangsschnittstelle (64, 66, 68) vorgesehen ist.

5

1/6

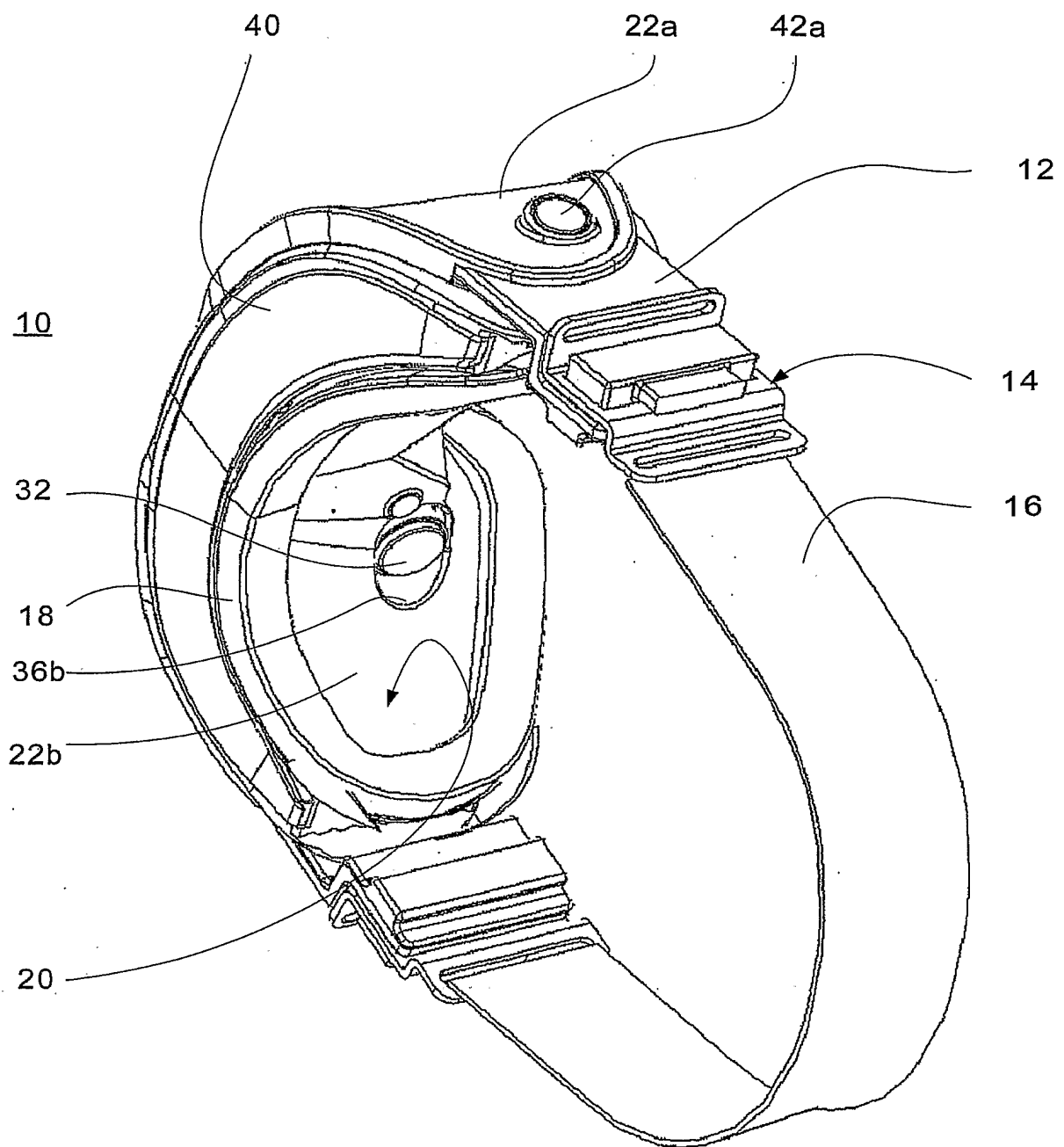


Fig. 1

2/6

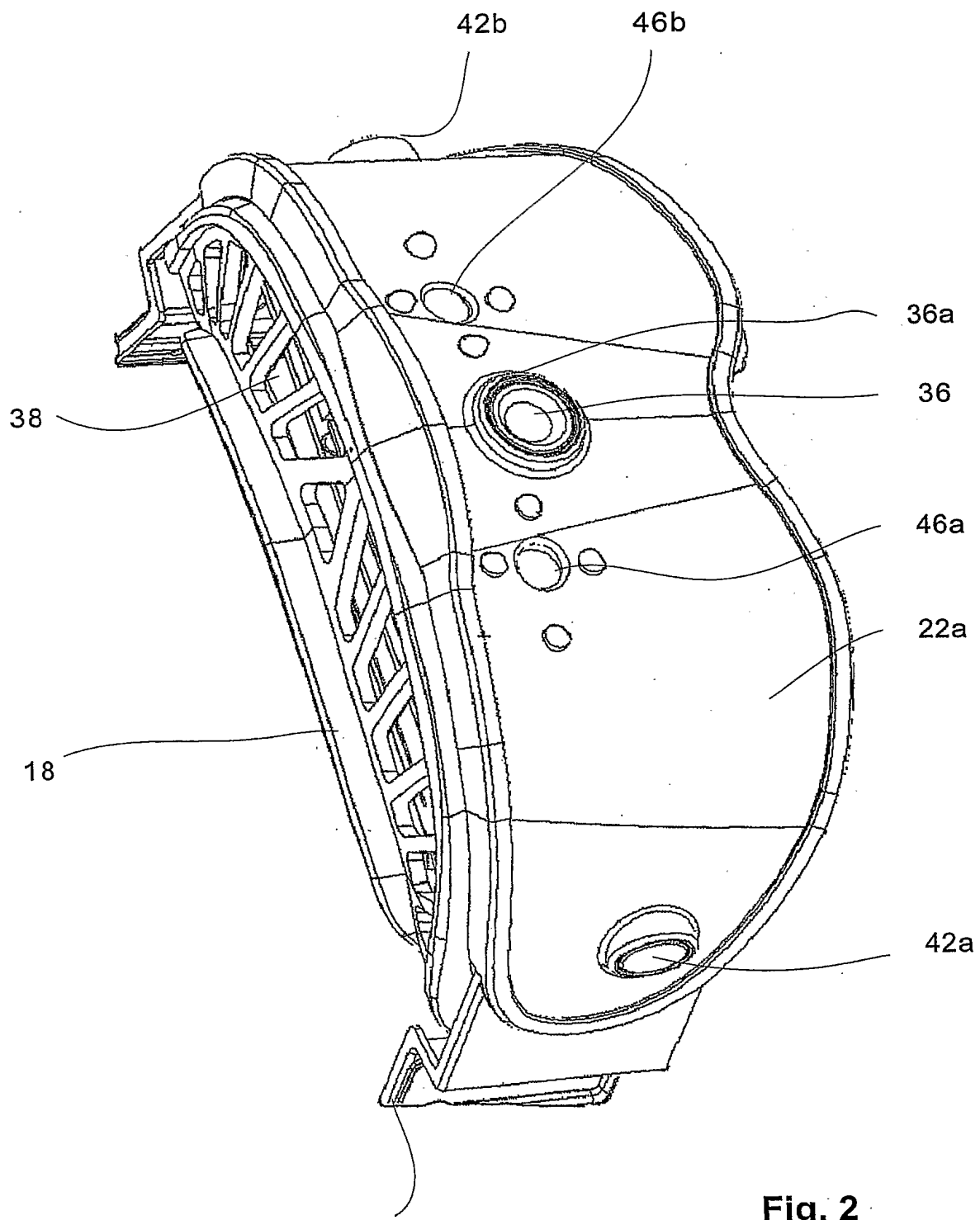


Fig. 2

3/6

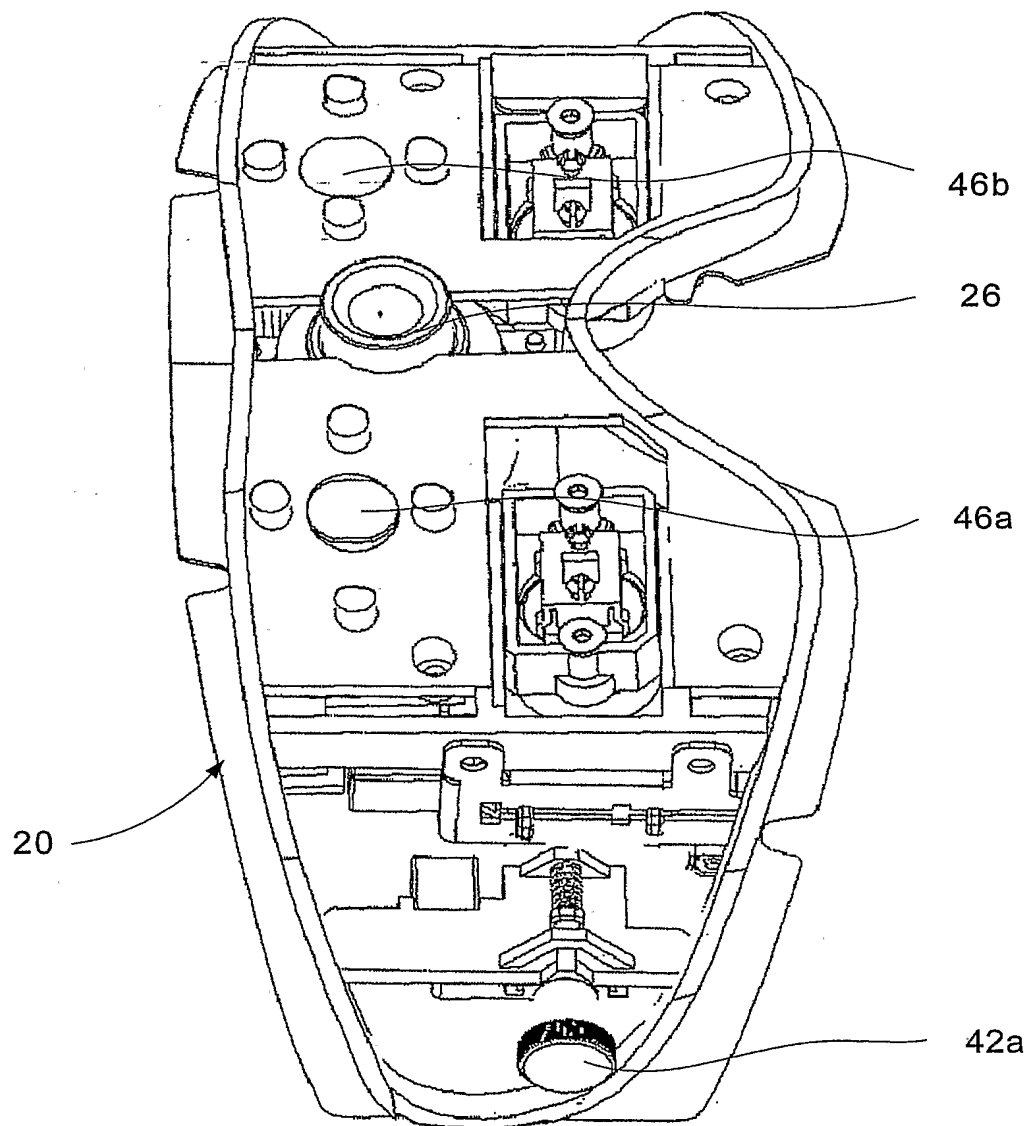


Fig. 3

4/6

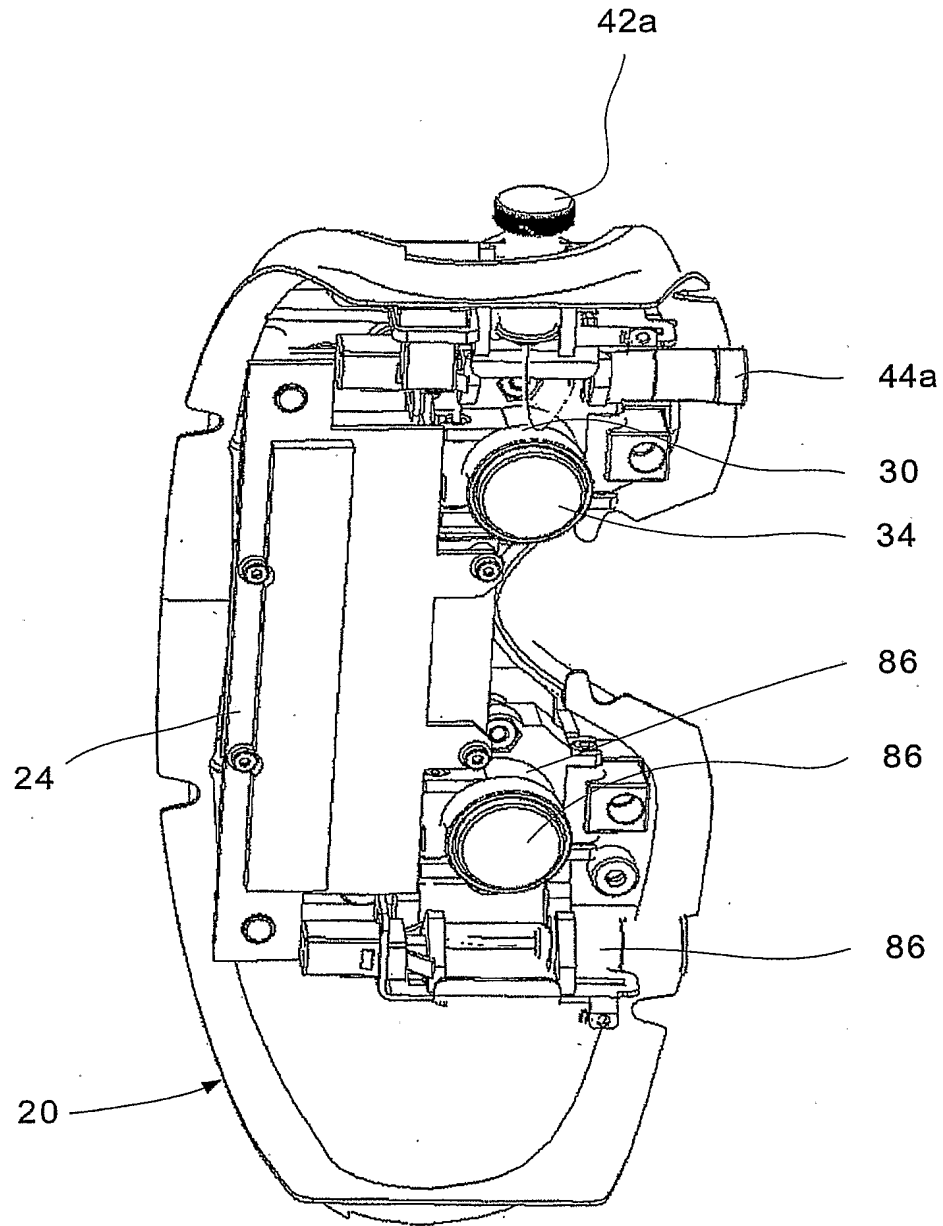
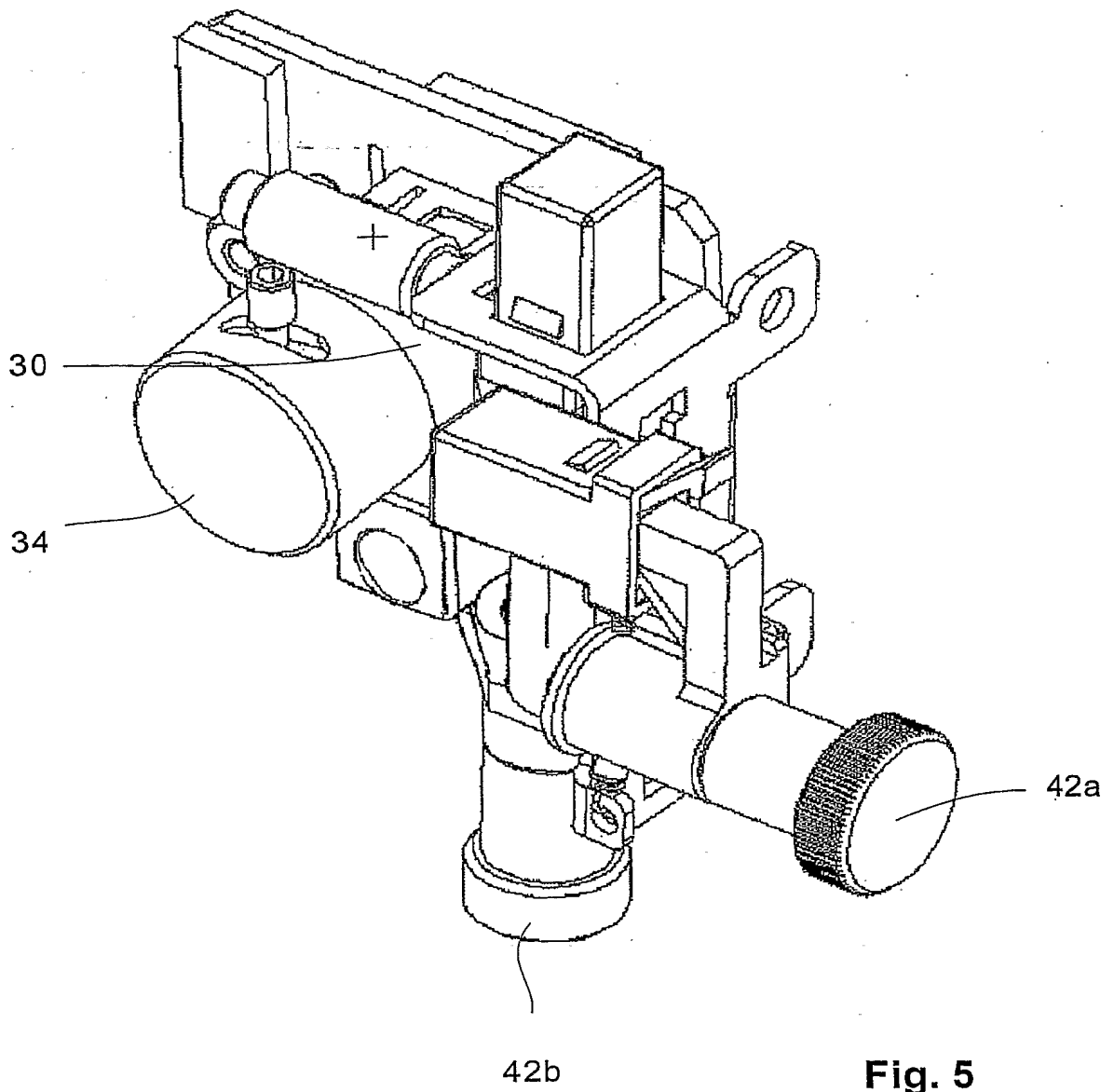
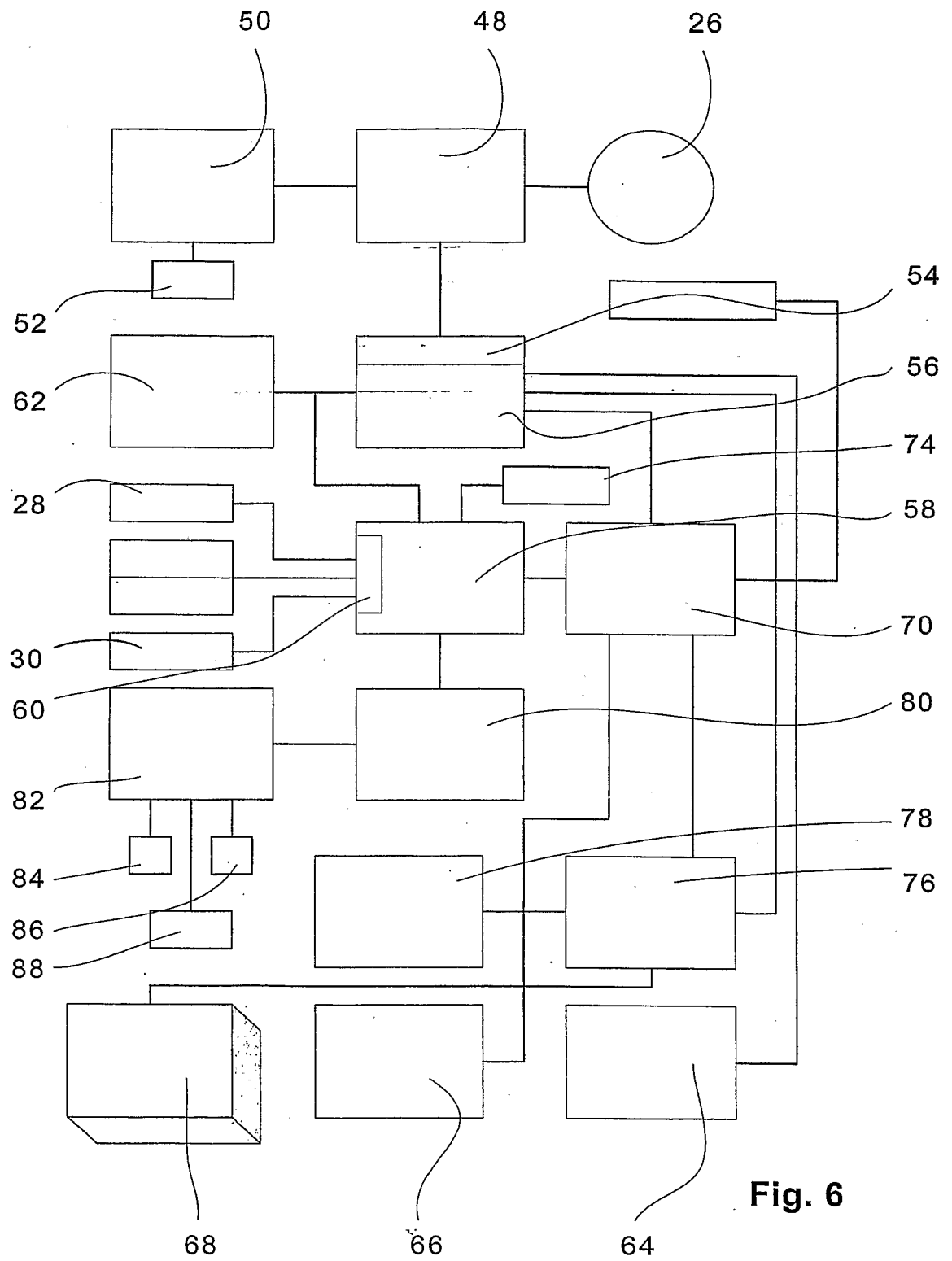


Fig. 4



6/6



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No.
PCT/EP2004/013581A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 G02B23/12 G02B27/01 G02B23/18

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 G02B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 97/09652 A (B.V. OPTISCHE INDUSTRIE "DE OUDE DELFT") 13 March 1997 (1997-03-13)	1-4
Y	abstract page 10, line 22 - page 11, line 28	28,29
X	WO 02/077670 A (WILDER, DAVID; DURNER, ANDREAS) 3 October 2002 (2002-10-03) the whole document	1-4,26, 27
A	EP 1 273 958 A (CANON KABUSHIKI KAISHA) 8 January 2003 (2003-01-08) the whole document	1-29
Y	US 6 046 712 A (BELLER ET AL) 4 April 2000 (2000-04-04) abstract; figure 1	28
	----- -/--	

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents :

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- *&* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

9 March 2005

Date of mailing of the international search report

22/03/2005

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Daffner, M

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No. _____
PCT/EP2004/013581

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	WO 02/059654 A (NIGHT VISION CORPORATION; KOLLSMAN, INC; FILIPOVICH, DANNY; FIORE, JAC) 1 August 2002 (2002-08-01) page 23, line 31 - page 24, line 9 -----	29

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

 International Application No
 PCT/EP2004/013581

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 9709652	A	13-03-1997	WO 9709652 A1	13-03-1997
WO 02077670	A	03-10-2002	DE 20107319 U1	25-07-2002
			WO 02077670 A2	03-10-2002
			US 2002148950 A1	17-10-2002
EP 1273958	A	08-01-2003	JP 3604979 B2	22-12-2004
			JP 2001133725 A	18-05-2001
			JP 3604990 B2	22-12-2004
			JP 2001249302 A	14-09-2001
			EP 1273958 A2	08-01-2003
			EP 1098217 A1	09-05-2001
US 6046712	A	04-04-2000	NONE	
WO 02059654	A	01-08-2002	CA 2432206 A1	01-08-2002
			EP 1356318 A2	29-10-2003
			NO 20032877 A	25-08-2003
			WO 02059654 A2	01-08-2002

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

IPK 7 G02B23/12 G02B27/01 G02B23/18

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 G02B

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	WO 97/09652 A (B.V. OPTISCHE INDUSTRIE "DE OUDE DELFT") 13. März 1997 (1997-03-13)	1-4
Y	Zusammenfassung Seite 10, Zeile 22 - Seite 11, Zeile 28	28, 29
X	WO 02/077670 A (WILDER, DAVID; DURNER, ANDREAS) 3. Oktober 2002 (2002-10-03) das ganze Dokument	1-4, 26, 27
A	EP 1 273 958 A (CANON KABUSHIKI KAISHA) 8. Januar 2003 (2003-01-08) das ganze Dokument	1-29
Y	US 6 046 712 A (BELLER ET AL) 4. April 2000 (2000-04-04) Zusammenfassung; Abbildung 1	28
	----- -/--	

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

E älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

L Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

O Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

P Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

T Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

Y Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

Z Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

9. März 2005

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

22/03/2005

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Daffner, M

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie°	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	WO 02/059654 A (NIGHT VISION CORPORATION; KOLLSMAN, INC; FILIPOVICH, DANNY; FIORE, JAC) 1. August 2002 (2002-08-01) Seite 23, Zeile 31 - Seite 24, Zeile 9 -----	29

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2004/013581

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
WO 9709652	A	13-03-1997	WO	9709652 A1	13-03-1997
WO 02077670	A	03-10-2002	DE	20107319 U1	25-07-2002
			WO	02077670 A2	03-10-2002
			US	2002148950 A1	17-10-2002
EP 1273958	A	08-01-2003	JP	3604979 B2	22-12-2004
			JP	2001133725 A	18-05-2001
			JP	3604990 B2	22-12-2004
			JP	2001249302 A	14-09-2001
			EP	1273958 A2	08-01-2003
			EP	1098217 A1	09-05-2001
US 6046712	A	04-04-2000	KEINE		
WO 02059654	A	01-08-2002	CA	2432206 A1	01-08-2002
			EP	1356318 A2	29-10-2003
			NO	20032877 A	25-08-2003
			WO	02059654 A2	01-08-2002